

Anexo I

Nombre del curso de posgrado: “Teledetección SAR como herramienta de monitoreo de la Tierra: Aplicaciones al ambiente y a la producción de las misiones SAOCOM y Sentinel-1”

Modalidad de cursado (presencial o virtual): Presencial

Docente Encargado:

Dr. Carlos LÓPEZ-MARTÍNEZ - Universitat Politècnica de Catalunya

Docentes colaboradores:

Dr. Armando MARINO - University of Stirling

Dra. Laura FRULLA- CONAE

Mgter. Danilo DADAMIA - CONAE

Mgter. Santiago SEPPI - CONAE

Dr. Francesco SARTI - ESA

Dra Magdalena FITRZYK - ESA

Objetivos:

- Que los estudiantes comprendan cómo se trabaja con imágenes SAR, con especial énfasis en las misiones Sentinel-1 y SAOCOM.
- Que los estudiantes sean capaces de entender el contenido de una imagen SAR y cómo se extrae información geo y biofísica.
- Que los estudiantes comprendan las bases de la polarimetría, la interferometría y la polarimetría interferométrica.
- Que los estudiantes entiendan las distintas aplicaciones que le pueden dar a la información en su ámbito laboral o profesional.

Contenidos:

Tema 1: Introducción a los Radares de Apertura Sintética. Funcionamiento de un Radar y de un Radar de Apertura Sintética. Ecuación del radar. Frecuencias en las que trabaja el SAR. El concepto del ruido Speckle, y retrodispersión electromagnética. Blancos puntuales y blancos distribuidos. Longitudes de onda en las que trabaja el SAR, y posibles combinaciones de las mismas. Las misiones SAR SAOCOM y Sentinel-1.

Tema 2: Interferometría de Radar: Descripción geométrica y estadística de un sistema interferométrico. Concepto de línea de base temporal y espacial. Coherencia interferométrica (módulo y fase). Descripción de una cadena de procesamiento interferométrico. Aplicaciones de interferometría para estimación de alturas y deformaciones en el terreno. Caso práctico con datos multitemporales.

Tema 3: Polarimetría de Radar: Polarización de ondas electromagnéticas. Grado de polarización de una onda electromagnética. Polarimetría de dispersores. Descriptores polarimétricos (de onda y de dispersores). Síntesis polarimétrica. Matriz de scattering, matriz de covarianza y matriz de coherencia. Teoremas de descomposición polarimétrica.

Tema 4: Polarimetría Interferométrica de Radar: Scattering de superficie y scattering de volumen. Matrices de covarianza y coherencia extendidas. La variación de la coherencia interferométrica con la base de polarización, optimización de la coherencia interferométrica. Representación de la coherencia en el plano complejo. El modelo Random Volume Over Ground. Representación del modelo en la región de coherencia.

Tema 5: Aplicaciones y casos de uso de técnicas polarimétricas, interferométricas y PolINSAR.

Modalidad de dictado, carga horaria y evaluación:

El curso se dicta en formato intensivo de cinco clases de 8 hs c/u con una carga horaria total de 40 hs, con clases teóricas (20 horas) y prácticas (20 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final teórico.

Bibliografía:

- Hajnsek, I., & Desnos, Y. L. (Eds.). (2021). Polarimetric synthetic aperture radar: principles and application (Vol. 25). Springer Nature.
- Cloude, S. (2009). Polarisation: applications in remote sensing. OUP Oxford.
- Franceschetti, G., & Lanari, R. (2018). Synthetic aperture radar processing. CRC press.
- Soumekh, M. (1999). Synthetic aperture radar signal processing (Vol. 7, No. 1999). New York: Wiley.
- Van Zyl, J. J. (2011). Synthetic aperture radar polarimetry. John Wiley & Sons.
- Curlander, J. C., & McDonough, R. N. (1991). Synthetic aperture radar: Systems and signal processing. Wiley.
- Cloude, S. R., & Papathanassiou, K. P. (2003). Three-stage inversion process for polarimetric SAR interferometry. IEE Proceedings-Radar, Sonar and Navigation, 150(3), 125-134.
- Roa, Y., Rosell, P., Solarte, A., Euillades, L., Carballo, F., García, S., & Euillades, P. (2021). First assessment of the interferometric capabilities of SAOCOM-1A: New results over the Domuyo Volcano, Neuquén Argentina. Journal of South American Earth Sciences, 106, 102882.

- Solorza, R., Carignano, C., Cioccale, M., & Notarnicola, C. (2022, September). Ground Surface Subsidence in Córdoba, Argentina, revealed by multitemporal SAR interferometry. In 2022 IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON) (pp. 1-7). IEEE.
- Seppi, S., López-Martínez, C., & Joseau, M. J. (2024). An Assessment of SAOCOM L-Band PolInSAR Capabilities For Canopy Height Estimation: A Case Study Over Managed Forests In Argentina. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*.
- Seppi, S. A., Solarte Casanova, E. A., Roa, Y. L. B., Euillades, L., & Gaute, M. (2021). On the feasibility of applying orbital corrections to SAOCOM-1 data with free open source software (FOSS) to generate digital surface models: a case study in argentina. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 46, 167-174.